

【编者按】中国政府在第十二个五年计划里，制定了兴建保障性住房3600万套、住房的覆盖率达到20%的建设目标。这是一个庞大而复杂的建设任务，需要从建设计划、市场需求、政策保障、土地供给、资金运转、城市规划、建筑设计、施工建设、社会分配、管理协调等一系列相互关联的方面进行综合考量，才有可能高质量地完成这个不同寻常的任务。设计在这样一个繁杂的供应产业链中，能起多大作用呢？

2011年9月，受深圳市规划和国土资源委员会委托，深圳市城市设计促进中心结合保障房建筑设计创新课题，组织开展了“一户·百姓·万人家”的设计竞赛——“一户”针对的是居住空间内的效率设计；“百姓”引导关注以百户为邻里单元分解消化保障房任务的策略设计；“万人家”则侧重探索在典型大社区中被忽略又至关重要的低成本生活环境的规划设计。业内多家设计机构、高等院校参与了此项竞赛，并以各自不同的角度与方式对保障房相关问题做以解答和探索。2012年1月，“一户·百姓·万人家”保障房设计竞赛结果公布，本刊选择刊发部分获奖作品，以飨读者。

大规模定制的保障房住区系统设计

——深圳2011“一·百·万”保障房设计竞赛综合类金奖方案：易·度¹⁾

苏运升¹ 高岩^{2,3} 常强⁴

“显而易见，缺乏对于空间组织（形态学）和社会生活之间精确关系的理解，阻碍了更好的设计。”^[1]

——Hillier and Hanson, 1984

今天，充斥着我们媒体的多是那些纪念碑般的建筑，那些有着强烈视觉冲击的建筑。无疑它们能够令人惊叹想象力的无限丰富和技术条件的无比强大，激发着人们猎奇和求新的本性，甚至有人断言，建筑就是“时尚”。层出不穷的奢侈建筑，集聚文化、娱乐和休闲的属性，成为媒体们追捧的“时尚宠儿”。^[2] 这些“精品建筑”，是为那些游客、投资人、开发商和政客建造的，它们借着千禧年，乘着经济膨胀的列车变得越发强大。^[2] 但是，当我们静下心来想一想日常生活，有多少是和这些奢侈建筑相关的呢？更贴近百姓生活的是非商品性住房，这个被设计精英们不齿涉足的，更多由政府、规划部门忽略设计价值的大规模建造的住宅。这种建筑的不平等，不应该成为年轻建筑师们追逐绚丽形式的借口；相反，前沿的设计思想和技法，在不会增加设计成本的前提下，更应该有责任、有能力承担大规模非商品性住

宅设计，让建筑成为大多数百姓生活的鲜活场景，而不是只供那些少数优越者独享的华丽舞台。

本文重点回顾了设计团队在住宅工业化生产和集成运算化高密度设计的研究项目基础上，应用于深圳“一户·百姓·万人家”的保障房竞赛，力图在保障房的设计策略和方法上，从工业时代盛行的大规模标准化设计和生产，提升

到信息时代的跨行业、系统化、综合化的大规模定制设计和生产，推动创新性、人文关怀以及可持续性发展。^[2]

1 针对未来的一户设计——易·变

在中国从公房到商品房再到公共保障房的变迁脉络中，我们清楚地看到了政策对住宅设计的影响。^[3] 同时在《中国住宅——集体价值的稀释与再造》一



整体鸟瞰

文中^[4]，也从更长的时段分析了中国住宅从传统到今天经历的从社会结构到住宅空间模式的剧变，无论是从“合院住宅与大家庭”，到近代“商品房与移民家庭”，再到“大院与大家庭”，最后到今天的“封闭式社区与陌生邻里”，都体现了产权制度、社会结构、政策规范对住宅空间的决定性影响。《中国式人居》^[5]一文中也进一步提出物权细分将成为中国式人居新的发展动力，同时网络信息基础设施的普及，也将进一步推动住宅的交互式设计的创新。

保障性住房存在一个清晰的权、责、利关系，政府、住区承建商通过提供社会物品和服务，可获得相应的收益。^[6]从商品房到公共保障房的剧变中，后者时空产权变化的可能性要比商品房大得多。商品房设计总是按照当时设计时的产权边界整套发生，大量的能量被投入在预测未来是大户型还是小户型，以及户型产品的多样性和定制化等研究上。

在保障房时代，每户居民在同一个居住地的实际居住时间平均是10~25年，这段时间内时空产权肯定发生变化，原则上不应该把公共保障房设计看成一个静态的建筑，而应该看成是一个逐步可以成长，容易转变的空间时间体系。如何给小单元提供更多的同周边空间连通的可能性，成为设计的重点，比如通过户外楼梯和上下左右甚至斜向空间连通的可能性。这样包裹某一所有权的空间具有很强的灵活性，同时适应保障房的时空使用周期，奠定了公共保障房设计的基础。

在保障房的材料产品系统中，区分产品以及责权利同样关键。除了框架体

的产品寿命确定为100年以上，需要政府的统一规定外，其他部件的生命周期都可以执行企业标准，例如室外构件为10~50年，室内构件包括家具、家电为5~30年。产品服务提供商的保修责任和义务必须同产品和服务的生命周期统一，把选择权交给住户。在公共保障房体系，外墙也是可以不断进化的，因此初期的外墙寿命可以减低到30年以下，包括构造节点也不受限于使用年限，鼓励创新的方式安装替换。这样大大减低了产品的耐用标准，同时造成了一个充分竞争、创新的部品构件市场，减低部品构件的成本。

因此将保障房的材料产品系统，拆解成不同的企业都能够各自负责的部件，就能够确保消费者的权益。研究拆分原则应该是系统设计的前提工作。最好的解决方案是有更多的住宅内胆品牌服务商，能够为消费者整合更多的零部件，形成更加整体的品牌成套产品。我们在本方案中将一户的内胆产品拆分为外墙组件系统、功能墙系统（包括能源水引擎系统和信息娱乐系统等）、垂直交通系统等。

2 灵活便捷的模数化百家设计——易·建

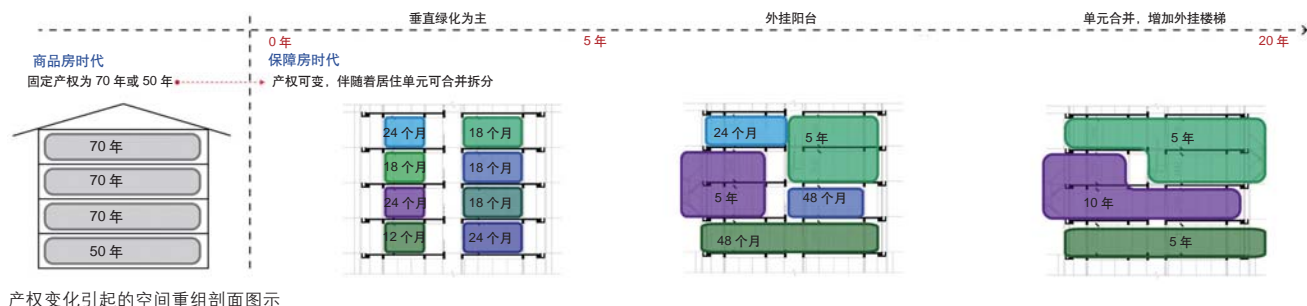
由于住房产品实际上是社会系统和生产体系协调完成的，建筑师一般只是在他们确定的游戏规则内提供技术实现途径。本方案最大的特点是在保障房制度的背景下，将公私边界重新做了梳理，尽可能地简化公共框架体的部分，最大化私人决策部分的多样性。即，基于集装箱模数的部件模块化，它是指把产品

按照集装箱的标准尺寸，根据功能将部件进行分组，自身的功能和结构相对独立，便于物流运输，解决功能和产品结构的问题，改变了以往在分散的零部件基础上进行设计、组装和管理产品的思想和工作方法。

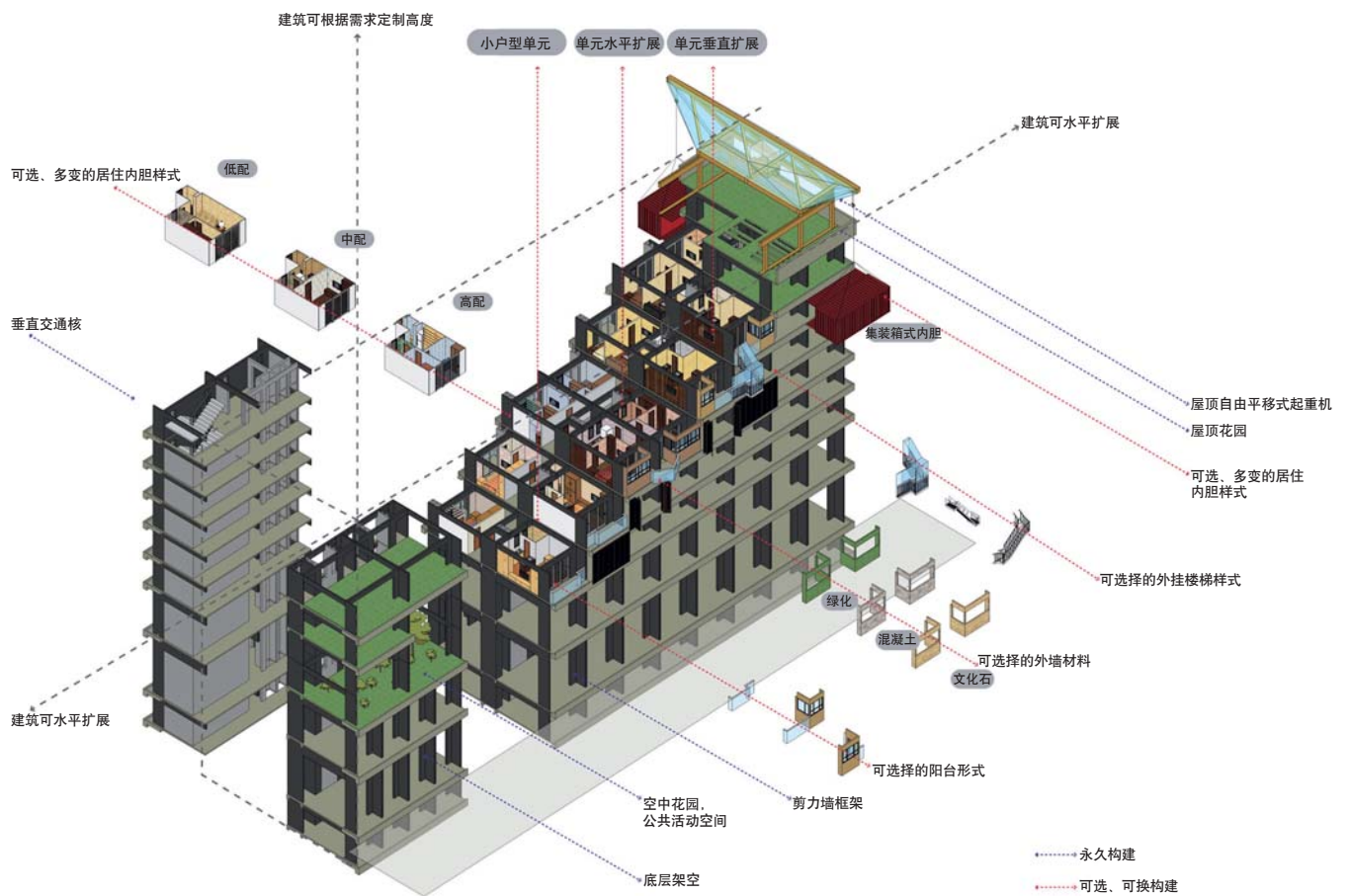
人们对住宅室内空间的使用要求通过具体的部品部件来实现，因此内胆系统的需求应该多样化；而要想实现部品部件的大规模加工、生产，就要实现标准化，在模块化内胆产品中，体现为标准接口的设计和多样化模块的有机结合。这是多品种、大批量与高效率的有效统一的标准化方法。模块内部部件产品的组合关系，可以由生产企业相互协调研发模块组装的细节，把原本相互分离的生产企业之间联系起来，协调部件的生产加工，从而提高整个住宅建筑室内产品的质量。另外，这种组合式的家庭内胆结构，支持绿色产品结构，可以实现回收设计和绿色设计。

在建造层面上，集装箱尺寸的大型部品部件通过屋顶的吊车系统直接室外安装，从而建立了一整套从制造到回收的产品全生命历程的物流体系。从外墙安装大型的部品部件还有一个很关键的原因，就是为了未来成套的智能化家居能够进一步在公租房内升级，实现一个逐步建造的、可持续的住房体系。

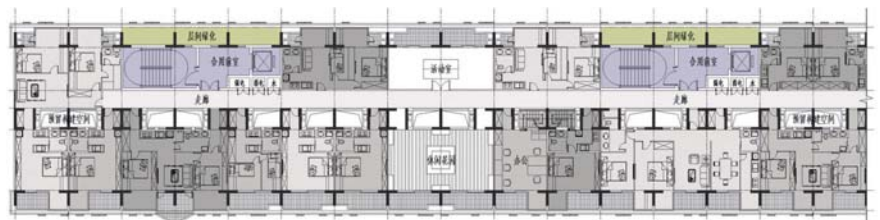
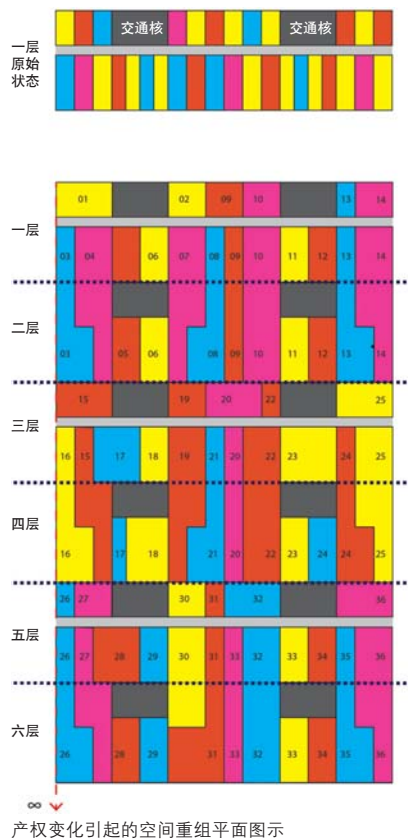
发展这样的建造体系的重要原因不只是面向中国公共保障房的市场需求。东南亚、中东、非洲、南美等城市化率正在加速提升，同时很多城市正处在住房需求大量爆发的阶段。为了促成全球各地的合作，必须形成和全球物流系统连接的建造系统。因此依据集装箱的



产权变化引起的空间重组剖面图示



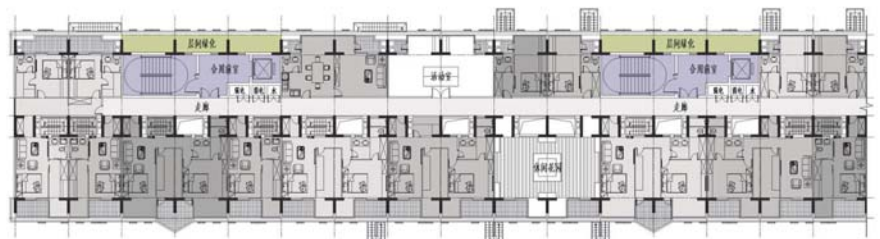
保障房建造模式示意



初始楼层平面——每户在一层内占用一个或多个单元



功能置换平面——部分单元由居住功能演变为办公服务功能



单元合并——住户通过并购楼上或楼下单元, 安装楼梯进行垂直扩展

模数，可以系统地整合部品部件的生产和安装，确保物流和安装体系的顺畅。

模块作为部件的管理平台，还可以实现菜单化设计系统。住宅建筑室内模块化设计方法在解决产品多样性问题、优化产品结构、协调各方面关系上具有很强的优势。它是将设计和管理相结合的一种先进的思维和工作方法。随着信息时代的到来和数字化的发展，模块化的设计方法可使室内设计工作以及部品部件创新更加规范化、有序化和快速化。

3 大规模定制的万人家设计——易·演

社会保障房社区给人的印象，往往是大规模的廉价建筑，成排成片的复制黏贴，过多以经济造价为导向，实现工期为目标，着眼在“量”，而忽略随着社区居民的经济状况改善，人们对于居住环境“质”的要求。对比诸多欧洲战后大规模社会保障房项目遗留下来的问题（即由于机械的、大规模复制

单一的类型，导致非人性化设计的社区公共空间带来的社会安全、低劣的城市环境等问题），中国不应该再犯同样的错误，不应该现在建造二三十年后的城市建筑垃圾。由此，我们的万人社区设计的核心就是：基于“一户”和“百姓”的模块标准化的系统设定，在社区规划和设计的层面上，实现一个适宜居住、可持续性自我“演变”（Evolving / Emerging）的“万”人社区系统原（Neighborhood Prototype）。“它把运算化设计（Computational Design）变成一种思考和设计的方法，而不是一种终止于形式的手段。”^[7]

3.2 多样可变的社区系统

“易·演”是一个可遗传演变的系统产品，从类型学角度，它基于板楼的居住类型，通过引入电脑运算化自动处理（Computational Processing）的技术，可以快速地根据建筑师不同的设计概念、基地条件和气候、建筑体量初始设

定等因素，关注形态系统元素之间的关系，自动生成多层次的建筑聚合体。这种利用数字化技术的智能设计方式，不但可以高效地处理大规模的设计任务，设计成果还可以根据不同项目的文脉“易容”，就仿佛基因遗传和物种多样化一样。建筑设计师设计产品的核心价值从创造特定的形式物化结果，转向创造一个关于基因和聚集规律的系统。^[8]

万人社区设计的核心挑战是如何在框架体系标准化的前提下，最大化定制空间的多样性？它主要体现在两个方面，一个是公共、社区空间的丰富性；另外一个居住空间品质的多样性。前者体现为多层次进深、多角度变化、高低错落的不同大小、形状和开放性的公共空间系统；后者主要通过两个设计策略实现：

1) 设计两套标准化开间和进深的单元，通过在居住单元和外走廊及屋顶花园空间关系的变化，得到12种不同品质的居住单元；

2) 对于立面单元定制系统，我们首先设计出不同的立面构件基本单元，然后根据日照分析导出在体量上的分布图，再根据造价的不同等级，进行组合变化，在时间维度上，得出72种变化，可由居者根据自身情况在未来更新。

3.3 大规模定制设计的可持续性演变

首先是功能使用的演变，同内胆系统设计一样，万人社区的设计，不应该是针对某一个特定时间点的产品集成，而应该是考虑到未来升级变化的体系策略。除了前文所述的单元生长和建筑立面外挂体系更新，我们还考虑了停车位的增加问题。裙房的2层，可以在未来退商还房，变成小区的车库，同时地面层的北侧，也留出底层架空的空间，供车辆增加时使用。

其次是绿色生态，这类设计已经是铺天盖地了，但大多数方案都是在技术和材料的角度应用绿色技术（很多绿色技术需要综合考虑全生命周期的环境性能表现才能下结论），而并没有真正在



新建成后

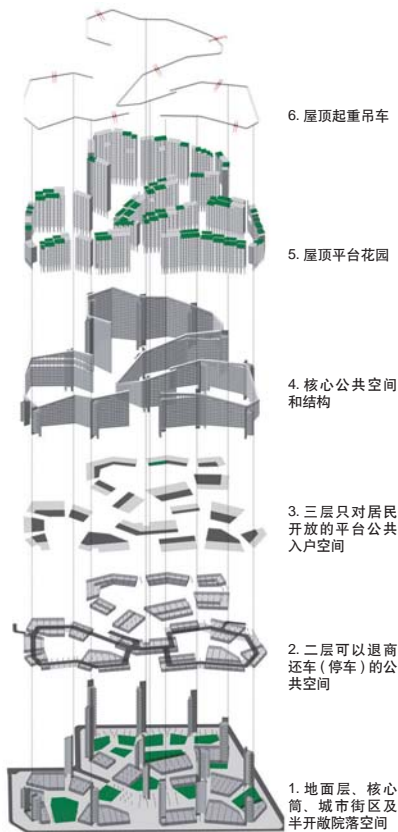


建成10年后



建成15年后

建筑外立面更新模拟示意

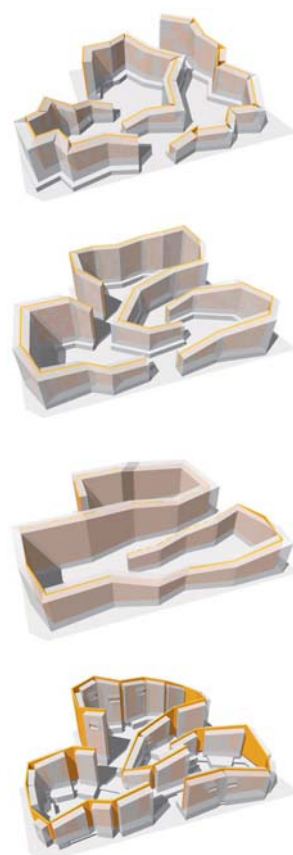
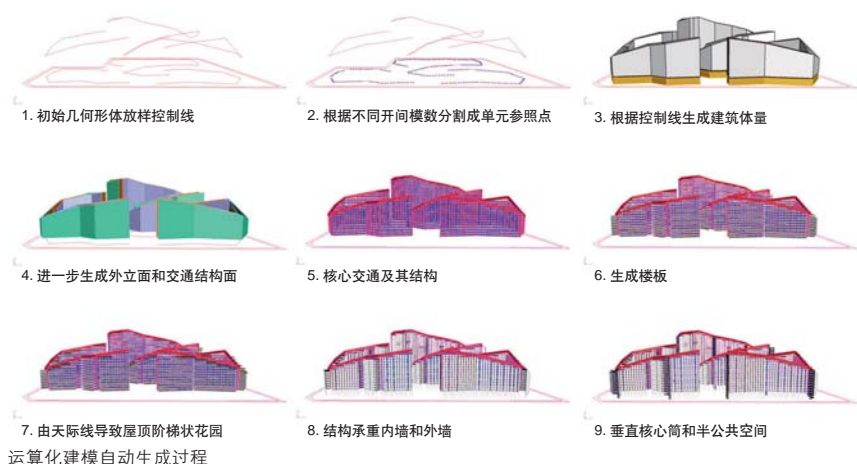


建筑部分拆解平行示意

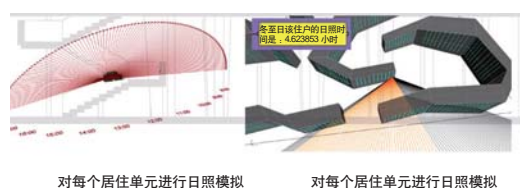
设计决策机制的层面上做到。如果哪一天大家根据绿色生态设计的原则盖出的房子都一样的时候,也就是“绿色技术”面临危机的时候,正如同如果“参数化设计”仅是让所有人都很容易在一个不规则曲面上打出大大小小不一样的孔时,它的危机也就临近了。因为现代主义造成的千篇一律、饱受批判的国际化风格又会重演。我们在这个方案上对于生态维度的设计考量,希望突破生态分析成为形式附属的老调,务实地矫正完全依赖电脑生成式设计(Generative Design)的一厢情愿。

具体来讲,首先是生态日照,这是一个很重要的规划限制条件。我们利用电脑模拟和运算,研发了可以准确测量在任何一天每一户的直射日照累计时间的数字化工具,这样可以对不同的设计提案,结合参数化控制的整体形态,进行日照量化统计的评估。这个数字化工具可以适用于任何地方,根据当地的日照条件,得到科学的形态评估结果,进而在保证设计师不同概念的基础上,不但优化建筑的形体,而且成为立面表皮设计的机制和索引。这样一来,日照时段在立面上分布和建筑的群体体型关系直接相关,通过评估得出的差异性结果,成为72种立面单元的索引,通过电脑编程的自动化控制,可以迅速虚拟并更改不同的立面效果,实现只有经过长时间自下而上的时间积累才能实现的立面的丰富性和逻辑性,不再是设计师一味根据主观风格趣味的设计成果。毕竟,好的设计不同于艺术品,它不应该一味满足设计师的私欲,而要更多考虑使用者想要什么。

除了日照方面的设计整合,我们还利用通风的分析反馈,作为评价不同建筑体量和形体,以及在建筑上开洞的设计依据,这对于热带地区的建筑尤为重要。在这个环节上,我们主要用风压和风速的分析,协助进一步优化建筑形体,决定建筑的孔隙率,结合立面上的办公共设区空间的设定,做到形式、功能和

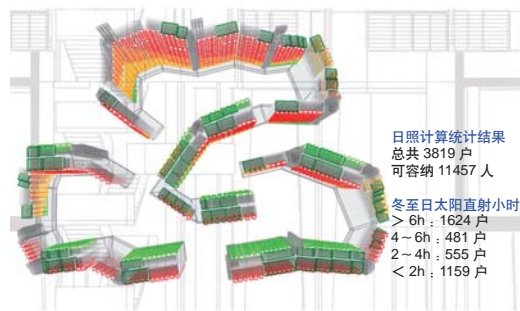


运算化模型的体块变化



对每个居住单元进行日照模拟

对每个居住单元进行日照模拟



日照时间 < 2h



2h < 日照时间 < 4h



4h < 日照时间 < 6h



日照时间 > 6h

由日照分析导出的立面设计机制

性能表现上的统一。

立体绿化主要体现在5个层面: 1) 位于地面层, 和商业街等结合的半开放性的城市绿地空间; 2) 位于裙房屋面的, 只对社区居民开放的绿地空间; 3) 位于楼单体中部的空中花园, 便于住在中高层的住户到达; 4) 位于楼单体顶部的私密性和半私密性屋顶花园, 提高顶层相对高端住户的居住环境质量; 5) 外挂立面的绿化体系, 在遮阳的同时, 软化社

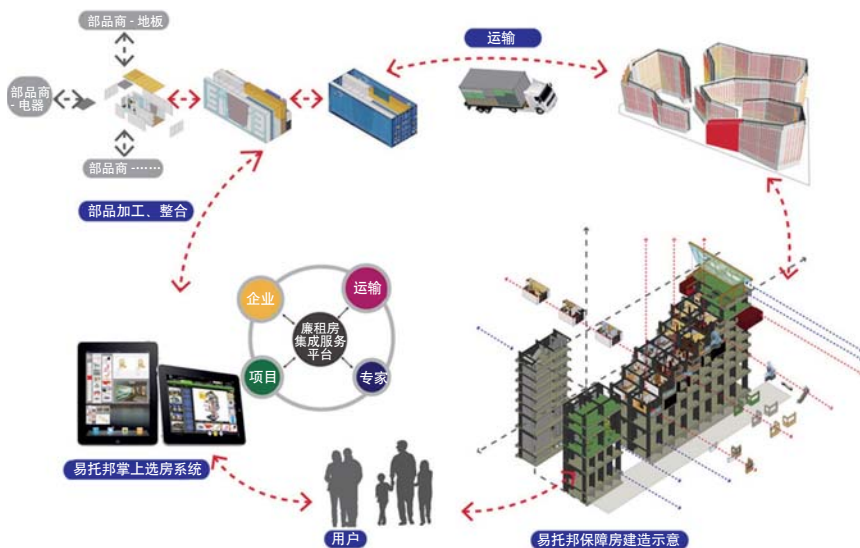
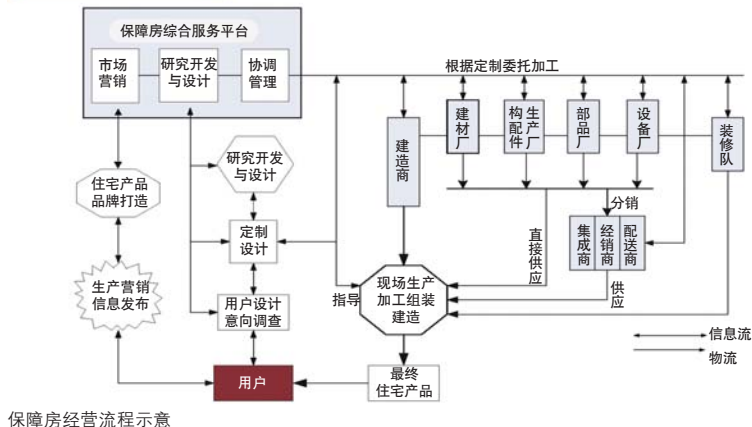
区的建筑界面形象。这样通过运算化设计和模拟的方法, 真正实现了在对高密度人居建筑性能总体控制的前提下, 将建筑表皮的决策权适度下放, 重新建立起了大尺度的城市建筑和每一户家庭每一个体之间的生活习惯以及文化审美的联系, 让建筑获得真实的意义, 让表皮回归到如生命体不断随时间变化, 和社区共同进化的鲜活状态。

最后, 我们还把形体和经济技术指

传统模式 VS 保障房经营模式



信息—设计—部品供应联盟运作模式



保障房建设流程示意

标直接关联，让量化的经济因素不再是单向的、被动的、基于某个特定形式计算出的静态数据，而变成和三维建筑形体双向的、互动的、实时反馈任何形式点的动态信息。

3.4 定制设计带动整个产业链

建筑在信息化大规模定制时期，不再是孤芳自赏“建筑”，必须要融入到整个产业链系统中，实现依托信息交流转换的网络式运作。在产业链系统化建构方面，这个方案主要的构想是将廉租房（位于楼下的日照较差的区域）变成

家居大卖场。而这样的家居卖场中间有很多都是中廊串接的样板间，仿佛在很多低收入阶层刚刚进入城市的时候，往往住在自己的店铺中。廉租房内有很重要的住户就是初级白领和大学生，其中很多是宅男宅女。事实上“宅”文化是人口密度过高之后社会的正常反应，随着石油及不可再生能源的枯竭，能源价格不断上升，交通成本在日常生活开支中占的比重越来越大。因此宅在家里同时能够依靠网络生存，成为非常重要的生活方式。

由于家装市场是一个典型的高价值定制市场。在中国，二三十年来广泛的全装修市场中，吸纳了大量的农民工就业成为城市化运动中不可或缺的重要的标志性行业。但是传统的家装行业，更多的产值是在部品的设计和制造安装阶段，而原创设计很少获得较高的价值肯定。进入信息化平台支撑的保障房部品生产行业，可以通过部品部件的数字化设计和加工平台，将原创设计信息和部品部件的品牌产品，以及用户量身订做的需求联系起来销售，真正实现先需求后生产，同时最大化设计价值。

随着一些基础学科如材料技术、智能化技术、生物生命技术的发展、建筑以及家居技术的发展将面临创新的爆发期，单从家电的发展就可见一斑。未来随着物联网的逐步普及，建筑建材可以真正做到全寿命保修跟踪，质量问题追溯源头，而建筑智能化的目标也指日可待，在数字化技术的整体构架下，今天的建造可以不用“适度超前”，而只需“适度留白”，留出未来发展的可能性和接口，就可以自信地顺应今天的需要构建，这也为整体的产业发展留出了空间。这样的建筑更加的“柔韧”，也更有看点。

随着世界软件平台的发展，设计好的三维产品能够在虚拟的环境中进行质量检测 and 认证。同时也能够将部品部件三维模型安装到最终的框架体的空间中，在虚拟的环境下进行模拟施工，通过碰撞实验节点校正来确保最终的安装效率和质量。这样就会催生大量的新的职业，如家装设计顾问、网上产品设计、网上安装顾问，顺应职业类型的主要发展趋势——混合业态。

4 系统性的综合设计——易·家

4.1 面向全行业参与者的数据库平台

建成三维 BIM 数据库，构筑一个可视化的、便捷的开放式沟通信息平台，非常关键。这样的信息平台简化家庭内胆系统的复杂程度，协调用户、设计师与各个部品部件生产企业的关系。让住

宅部品部件商有机会向公众直接展示他们品牌化的住宅产品，并整合各种设计资源和技术资源，配合项目的开发进度，形成一个完整的、可成长的、开放性的保障性住房的内胆系统解决方案。在保障性住房的使用过程中，同样可以通过该软件平台长期跟踪服务，解决保障性住房的管理、维修、平面布局改造等后期运营中出现的各方面问题，实现对保障性住房全生命周期的管理，达到资源配置及产品性能的最优，推动保障性住房更快、更好的可持续发展。在近期公租房建造的阶段，还看不到三维模型库备份的重要性。等到未来，10年、20年以后这些组件进入二手市场，或者升级成智能化家居，有备份的三维数据就成为关键，基于三维数据的设计或者提升能够节省大量的调查和建筑垃圾，同时为未来迈向智能化生态化社区，打下伏笔。

4.2 面向全行业基于开放框架体数据的创新模式

开放的创新模式是政府开放源代码，而并不表示对知识产权保护的漠视。在网站上备份三维数据模型，需按等级保密的方式备份。一方面是面向公众的信息，包括了产品的外观和其他产品连接方式、各种各样检验检测的性能数据、产品安装使用的说明书等。另一方面是面向其他签订合作协议的合作厂商的数据，包括较为详细的材料模型，以及内部组件的连接方式和其他不同的部品商相互合作所开放的部分。所有的部品部件在网站上同时显示单价。在未来下一代产品之后，所有的部品部件都应该贴上二维码或是信息标签。用户只需用手机扫过条码，就可以在手机上查看到这个部品部件的原产地、品牌价格等基本信息。这样就大大减少了品牌产品被仿冒的可能性，确保了原创的设计师和厂商的权益。同时工厂也有权力保留关键技术点，避免被抄袭。政府和企业行业协会共同决定三维数据的标准深度。随着行业发展，模型的深度逐步提高。

5 结语——标准化工业到标准化的交叉学科定制

在2006年，伦敦的巴比肯中心曾经举办了一个名为“未来城市”(Future City)的展览，该展览主要按照时间顺序回顾了从1956年的新巴比伦展览到今天的城市建筑发展历史，最近的两个阶段是：非标准化建筑(Non-standard Architecture)和当代进程(Contemporary Process)。前者是能够得出结论的历史阶段，后者是有待写入历史的我们正在经历的时期，二者的共同之处都是数字化技术带来的设计上的新思潮。“以电脑数字化技术为平台的设计是一把双刃剑，一方面它解放了设计师形式上的束缚，实现了很多1960年代梦想中的形态，让极其复杂和丰富的建筑成为可能；另一方面它又可能导致世界趋向于虚拟和自我陶醉，以及对于生态环境的破坏。我们已经看到了数不胜数的、泛滥的曲线造型和对于形式本身的痴迷，付出的代价会是社会的、道德的、经济的等，更重要的是，激进而批判性的思想。”^[3]在我们今天所处的信息时代，放眼未来应该是一个更加人性化的社会，技术发展的目的，应该是让人忘记它的存在，而更关注目的和动机。深圳“一户·百姓·万人家”保障房竞赛中万人社区的设计提案，反映了我们在综合设计概念、过程、技法等多方面的探索，是在中国目前飞速建设发展时期，让“自我陶醉状态”^[4]的前卫设计技法和理念，能够关注日常建筑的一次尝试。我们相信，建筑类设计，包括城市规划、城市设计、景观设计和室内设计，人的因素会越来越重要，不光是作为使用者的人，也是作为创造者和实现者的人。设计成果背后的思想、技术和对于未来的展望，将是让设计立于经久不衰、推陈出新的重要起搏器。在设计面前，无论是奥运会体育馆，还是二、三线城市的保障房，我们不存在歧视，都可以做到依托数字化技术的，系统化及综合化的思考与创新。^[9]■

注释

- 1) “易·度”一词中“易”表达“变化”及“容易”的意思，“度”表示基于信息的、数字化的科学设计方法。英文为E-dot, E指Evolution, Easy; dot象征符号“.”，是网络信息时代的一个典型符号，暗指和数字化相关的信息技术。
- 2) 深圳市规划和国土资源委员会，深圳市城市设计促进中心：深圳保障房建筑设计创新研究，2011年9月。
- 3) Future City, London Exhibition, 2006.
- 4) Bespoke Industrial, interview with Greg Lynn, Fulcrum, The AA's Weekly Free Sheet, 38.

参考文献

- [1] Hillier, B. and Hanson, J. The Social Logic of Space[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.
- [2] Julienne Hanson. Morphology and Design, Reconciling intellect, intuition, and ethics in the reflective practice of Architecture, University College London, UK, 2011.
- [3] 中国住房政策30年 [J]. 城市中国, 46 保障人居: 28-32.
- [4] 黄伟文. 居住模式的单一源于土地制度 [J]. 城市中国, 34 中国人居: 18-23.
- [5] 苏运升, 杨杨, 江家旻. 中国式人居 [J]. 城市中国, 34 中国人居: 76-82.
- [6] 孙旭, 唐晓波. 保障性住房建设, 从不可能完成的任务到硬任务 [EB/OL]. [2011-03-07]. http://vip.stock.finance.sina.com.cn/q/go.php/vReport_Show/kind/search/rptid/882664/index.phtml.
- [7] 朵宁. 从拟态到度态 [J]. 城市空间设计, 2011(1).
- [8] Manuel De Landa. Deleuze and the Use of the Genetic Algorithm in Architecture // William W. Braham & Jonathan A. Hale edited. Rethinking Technology: A Reader in Architectural Theory. Routledge, Taylor & Francis Group, 2002.
- [9] 高岩, 朵宁. 从标新立异到集成运算化设计 // 2010年全国高等学校建筑院系建筑数字技术教学研讨会论文集. 上海: 同济大学出版社, 2010.

作者单位: 1 上海同济城市规划设计研究院(上海, 200092)
2 香港大学建筑系
3 北京度态建筑设计咨询有限责任公司
(北京, 100048)
4 清华大学建筑设计研究院(北京, 100084)
收稿日期: 2012-04-20

深圳2011“一·百·万”保障房设计竞赛
“综合设计”设计金奖

易·度

- 苏运升、丁宇新(上海同济城市规划设计研究院)
苏运升(上海易托邦建设发展有限公司)
高岩、朵宁、覃立超、张晓玲(度态建筑)
张晓莹(成都多维设计事务所)